

provided  
by examiner  
6/23/05  
AMC

PCT/JF01/02826

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

30.03.01	
REC'D 28 MAY 2001	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 4月12日

出願番号  
Application Number:

特願2000-110424

出願人  
Applicant(s):

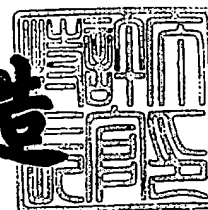
日産自動車株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3037272

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM99-01097

【提出日】 平成12年 4月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 29/02

【発明の名称】 車両のエンジン自動停止再始動装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 布施 徹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 永石 初雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 中沢 孝志

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

特2000-110424

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両のエンジン自動停止再始動装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、

このエンジンに同期して回転するモータジェネレータと、

エンジンおよびモータジェネレータの出力を駆動輪に伝達する自動変速機と、

車両の走行条件によってエンジンの自動停止、再始動を行うコントロールユニットと

を備えた車両において、

前記コントロールユニットが、

エンジンの再始動要求を判定する手段と、

エンジン再始動要求判定時にアイドル回転速度を目標として前記モータジェネレータを用いて回転速度制御を行わせる手段と、

エンジン再始動要求判定後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するとき、そのときのシリンダ空気量とエンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量との差に相当するエンジントルクを前記モータジェネレータにより回生するトルク制御を行う手段と

を備えることを特徴とする車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項2】

エンジンと、

このエンジンに同期して回転するモータジェネレータと、

エンジンおよびモータジェネレータの出力を駆動輪に伝達する自動変速機と、

車両の走行条件によってエンジンの自動停止、再始動を行うコントロールユニットと

を備えた車両において、

前記コントロールユニットが、

エンジンの再始動要求を判定する手段と、

エンジン再始動要求判定時にアイドル回転速度を目標として前記モータジェネレータを用いて回転速度制御を行わせる手段と、

エンジン再始動要求判定後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するとき、そのときのシリンダ空気量相当噴射量とエンジン停止していない状態から前記踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射量との差に相当するエンジントルクを前記モータジェネレータにより回生するトルク制御を行う手段と

を備えることを特徴とする車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項 3】

前記エンジン再始動要求判定後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射量は、スロットルバルブ全開相当噴射量を初期値とし、エアフローメータ出力に基づいて演算される基本噴射量を加重平均係数でならした値であり、前記エンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射量は、アイドル相当噴射量を初期値とし、エアフローメータ出力に基づいて演算される基本噴射量を加重平均係数でならした値であり、前記加重平均係数として吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数を用いることを特徴とする請求項 2 に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項 4】

前記吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数はスロットルバルブ開度に応じた値であることを特徴とする請求項 3 に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項 5】

前記 2 つのシリンダ空気量相当噴射量の差に相当するエンジントルクを回生トルクとしたとき、この回生トルクを前記回転速度制御中のモータジェネレータのトルクが下回ったタイミングで前記トルク制御に切換えることを特徴とする請求項 2 に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項 6】

前記回転速度制御中のモータジェネレータが回生を数回経験したら前記トルク

制御に切換えることを特徴とする請求項 2 に記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【請求項 7】

前記 2 つのシリンダ空気量相当噴射量の差に相当するエンジントルクを演算する際に、これら 2 つのシリンダ空気量相当噴射量を個別にエンジントルクに変換した後で両者の差のトルクを演算することを特徴とする請求項 2 から 6 までのいずれか一つに記載の車両のエンジン自動停止再始動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は車両のエンジン自動停止再始動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動変速機を搭載した車両において、エンジンの自動停止、及び再始動を行う装置として特開平 8-291725 号公報に開示されたものがある。

【0003】

これは、走行中に信号待ちなどで一時的に車両が停止したようなときにエンジンを自動的に停止させ、かつ発進させるときなどには再び自動的に始動し、これにより燃費などの改善を図るものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、エンジンの一時停止（アイドルストップ）の解除後にアクセルペダルを踏み込んで発進するときには、モータジェネレータの回転速度制御により達成されるトルクが発生する。たとえば、アイドルストップの解除後にアクセルペダルを踏み込んだとき、完爆が判定される前は目標回転速度を設定し、モータジェネレータによりエンジンを始動するが、目標回転速度を目標駆動力から求めるか、あるいはアクセル開度と始動後時間との関数として求めモータジェネレータの回転速度を制御するものがある（特願平 11-76223 号）。このものでは、アイドルストップの解除後にエンジンに対して燃料供給が開始されると、エン

ジントルクも発生しエンジンのトルクとモータジェネレータのトルクとの和となり、エンジンのトルクにより回転が吹き上がろうとするときには、モータジェネレータが発電機として負荷となり、目標回転速度から外れて回転速度が上昇することが防止される。すなわち、このものではアクセルペダルの踏み込み量に応じた目標回転速度となるようにトルクが発生する。

## 【 0 0 0 5 】

これに対して、エンジンがスロットルバルブの上流にエアフローメータを、吸気ポートに臨んであるいは燃焼室に直接臨んで燃料インジェクタを備える場合に、エンジン停止していない状態からアクセルペダルを踏み込んで発進するときにはシリンダ空気量相当噴射パルス幅（シリンダ空気量相当噴射量）に応じたエンジントルクが発生する。ここで、シリンダ空気量相当噴射パルス幅は、周知のようにエアフローメータにより得られる吸入空気量に比例して演算される基本噴射パルス幅と吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数を用いて一次遅れの式により演算される値である。これは、エンジン停止していない状態からアクセルペダルを踏み込んだとき、過渡的にエアフローメータ位置を流れる空気量とシリンダ空気量（シリンダに導入される空気量）とが吸気管の充填遅れの分だけ相違するので、シリンダ空気量に見合った燃料量を供給しようとするものである。なお、このときにはモータジェネレータに対してモータトルクがゼロとなるように指令されるので、モータジェネレータがトルクが発生することはない。

## 【 0 0 0 6 】

ドライバーからすれば同じ踏み込み量でアクセルペダルを踏み込んでいても、エンジン停止しないときにアクセルペダルを踏み込んで発進するときと、上記のようにアイドルストップ解除後にアクセルペダルを踏み込んで発進するときとで発生するトルクが異なっているのでは、発進性上好ましくない。

## 【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するとき、そのときのシリンダ空気量（あるいはシリンダ空気量相当噴射量）とエンジン停止していない状態から前記踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量との差に

相当するエンジントルクをモータジェネレータにより回生するトルク制御を行うことにより、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを踏み込んで発進するときにも、エンジン停止しないときにアクセルペダルを踏み込んで発進するときと同等の発進性を得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、エンジンと、このエンジンに同期して回転するモータジェネレータと、エンジンおよびモータジェネレータの出力を駆動輪に伝達する自動変速機と、車両の走行条件によってエンジンの自動停止、再始動を行うコントロールユニットとを備えた車両において、前記コントロールユニットが、エンジンの再始動要求を判定する手段と、エンジン再始動要求判定時にアイドル回転速度を目標として前記モータジェネレータを用いて回転速度制御を行わせる手段と、エンジン再始動要求判定後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するとき、そのときのシリンダ空気量とエンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量との差に相当するエンジントルクを前記モータジェネレータにより回生するトルク制御を行う手段とを備える。

【0009】

第2の発明は、エンジンと、このエンジンに同期して回転するモータジェネレータと、エンジンおよびモータジェネレータの出力を駆動輪に伝達する自動変速機と、車両の走行条件によってエンジンの自動停止、再始動を行うコントロールユニットとを備えた車両において、前記コントロールユニットが、エンジンの再始動要求を判定する手段と、エンジン再始動要求判定時にアイドル回転速度を目標として前記モータジェネレータを用いて回転速度制御を行わせる手段と、エンジン再始動要求判定後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するとき、そのときのシリンダ空気量相当噴射量とエンジン停止していない状態から前記踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射量との差に相当するエンジントルクを前記モータジェネレータにより回生するトルク制御を行う手段とを備える。



## 【 0 0 1 0 】

第3の発明では、第2の発明において前記エンジン再始動要求判定後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射量 $TP$ が、スロットルバルブ全開相当噴射量 $TP100$ を初期値とし、エアフロメータ出力に基づいて演算される基本噴射量 $TP0$ を加重平均係数でならした値であり、前記エンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射量 $TTPIST$ が、アイドル相当噴射量 $TPIDL$ を初期値とし、エアフロメータ出力に基づいて演算される基本噴射量 $TP0$ を加重平均係数でならした値であり、前記加重平均係数として吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数 $FLoad$ を用いる。

## 【 0 0 1 1 】

第4の発明では、第3の発明において前記吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数 $FLoad$ がスロットルバルブ開度 $TVO$ に応じた値である。

## 【 0 0 1 2 】

第5の発明では、第2の発明において前記2つのシリンダ空気量相当噴射量の差に相当するエンジントルクを回生トルクとしたとき、この回生トルクを前記回転速度制御中のモータジェネレータのトルクが下回ったタイミングで前記トルク制御に切替える。

## 【 0 0 1 3 】

第6の発明では、第2の発明において前記回転速度制御中のモータジェネレータが回生を数回経験したら前記トルク制御に切替える。

## 【 0 0 1 4 】

第7の発明では、第2から第6までのいずれか一つの発明において前記2つのシリンダ空気量相当噴射量 $TTPIST$ 、 $TP$ の差に相当するエンジントルクを演算する際に、これら2つのシリンダ空気量相当噴射量 $TTPIST$ 、 $TP$ を個別にエンジントルクに変換した後で両者の差のトルクを演算する。

## 【 0 0 1 5 】

## 【発明の効果】

第1、第2の発明によれば、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するときに、エンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときとほぼ同じトルク（発進駆動力）が発生するので、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを踏み込むときの発進性を、エンジン停止しないときにアクセルペダルを踏み込むときの発進性と同等とすることができる。

【0016】

また、低地でアクセルペダルが踏まれたときに開かれるスロットルバルブ開度で望みの回転速度の立ち上がりが得られていても、高地になると、低地と同じスロットルバルブ開度であれば空気密度が低下する分回転速度の立ち上がりが鈍るようにも思われるが、モータの回生トルクはエンジン停止していない状態から発進するときのシリンダ空気量を用いて決定されるため、高地では空気密度の低下分だけ回生トルク（絶対値）が小さくなる結果、実際には高地においても望みの回転速度の立ち上がりを得られ、最適に発進を行わせることができる。

【0017】

第3の発明によれば、エンジン停止していない状態からの発進時に開かれるスロットルバルブ開度に対応して吸気管の充填遅れが考慮されるので、エンジン停止状態からの発進時に、基本噴射量により定まる理論空燃比の混合気での燃焼が可能となり、三元触媒の転化効率を悪くすることがない。

【0018】

第4の発明によれば、アクセルペダルが踏み込まれた場合にスロットルバルブが小さくしか開かれないときには回転速度がアイドル回転速度より緩やかに立ち上がるのに対して、スロットルバルブが大きく開かれるときにはアイドル回転速度からの立ち上がりが急激となり、これによってスロットルバルブ開度（アクセルペダルの踏み込み量）に応じた発進性が得られる。

【0019】

第5の発明によれば、回転速度制御からトルク制御への切換の前後でトルクを滑らかにつなぐことができる。

【0020】

第 6 の発明によれば、回生トルクを回転速度制御中のモータジェネレータのトルクが下回る手前でもトルク制御に切換えることが可能であるため、遅れなく発進させることができる。

【 0 0 2 1 】

第 7 の発明によれば、シリンダ空気量相当噴射量とエンジントルクとの関係が線型とならないノックに弱いエンジンであっても、回生トルクを精度よく与えることができる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 はハイブリッド車両の構成例を示す。図 1 において、1 はエンジン、3 は無段自動変速機であり、これらの間にはモータジェネレータ 2 が配置される。エンジン 1 またはモータジェネレータ 2 の回転が無段自動変速機 3 からドライブシャフト 7 を介して図示しない駆動輪に伝達される。

【 0 0 2 4 】

なお、無段自動変速機 3 の代わりにトルクコンバータ付きもしくは発進クラッチ付きの有段自動変速機を用いることもできる。

【 0 0 2 5 】

無段自動変速機 3 はトルクコンバータ 4 と、前後進切換機構 5 と、可変プーリ 6 a , 6 b 間に掛け回した金属ベルト 6 から構成され、可変プーリ 6 a , 6 b のプーリ比を変えることにより、金属ベルト 6 を介して伝達される速度比が変化する。無段自動変速機 3 の目標変速比が運転状態に応じて設定され、これが実際の入力回転速度と出力回転速度の比である変速比と一致するように、可変プーリ 6 a , 6 b を駆動するためのプライマリ油圧とセカンダリ油圧とが制御される。なお、1 4 は変速に必要な油圧を供給する外付けの電動型のオイルポンプで、エンジン回転の一時的な停止時にも油圧を発生させ、無段自動変速機 3 に必要油圧を供給可能となっている。

【 0 0 2 6 】

前後進切換機構5は前進時と後進時とで出力回転の方向を逆転させるもので、またトルクコンバータ4は入力回転トルクを流体力を介して出力側に伝達し、入力側の極低速回転時など出力側の回転の停止を許容できる。

【0027】

前記モータジェネレータ2はエンジン1のクランクシャフトに直結もしくはベルトやチェーンを介して連結され、エンジン1と同期して回転する。モータジェネレータ2はモータ、あるいは発電機として機能し、電力コントロールユニット12によりその機能と回転速度、発電量などが制御される。

【0028】

モータジェネレータ2がエンジン1の出力を補ってモータとして、あるいはエンジン1を始動するためにモータとして機能するときは、強電バッテリー(42Vバッテリー)13からの電流が電力コントロールユニット12を介して供給され、また車両の走行エネルギーを回収すべく発電機として機能するときは、電力コントロールユニット12を介して発生した電流により強電バッテリー13が充電される。

【0029】

また、車両の一時停止時などにエンジン1を自動的に停止し、その後に発進させるときにエンジン1を自動的に再始動させるために、自動停止再始動機能を有する自動停止始動コントロールユニット10が備えられ、エンジンコントロールユニット20(図2参照)と連絡を取りながら、車両停止時にエンジン1の作動を停止させ、また発進時にモータジェネレータ2によりエンジン1を始動させるようになっている。

【0030】

このため、自動停止始動コントロールユニット10には、エンジン回転速度センサ9、ブレーキセンサ11、アクセルセンサ15、無段自動変速機3のセレクト位置センサ17、車速センサ18などからの信号が入力し、これらに基づいて自動停止と始動の制御を行う。

【0031】

上記のエンジンコントロールユニット20には、図2に示したように、エンジ

ン回転速度センサ9、エアフローメータ24、エンジンの冷却水温を検出する水温センサ21などからの信号が入力し、これらに基づいてエンジン制御を行う。すなわち、エアフローメータ24により検出される吸入空気量と回転速度センサ9で検出されるエンジン回転速度およびエンジン回転の位相（クランク角）とに基づいて、吸入空気量に見合った燃料量とエンジン負荷およびエンジン回転速度に見合った点火時期とを演算し、演算した燃料量を供給するべく各気筒の吸気ポートに設けた燃料インジェクタ25を駆動するとともに、演算した点火時期に合わせて各気筒の点火プラグ26の点火を制御する。燃料インジェクタは燃焼室に直接臨んで設けられていてもよい。

【0032】

ここで、上記の燃料量制御について簡単に説明すると、これは、エアフローメータ24により得られる吸入空気流量に比例して

【0033】

【数1】

$$TP0 = K \times Qa / Ne$$

ただし、Qa：エアフローメータにより得られる吸入空気流量、

Ne：エンジン回転速度、

K：定数、

の式により基本噴射パルス幅TP0を演算し、このTP0と吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数を用いて、

【0034】

【数2】

$$TP = TP0 \times FLOAD + TPz \times (1 - FLOAD),$$

ただし、TPz：TPの前回値、

FLOAD：加重平均係数、

の式によりシリンダ空気量相当噴射パルス幅TPを演算し、シーケンシャル噴射方式であれば、

【0035】

【数3】

$$T_i = T_P \times T_{fbya} (\alpha + \alpha_m - 1) \times 2 + T_s、$$

ただし、 $T_{fbya}$ ：目標当量比、

$\alpha$ ：空燃比フィードバック補正係数、

$\alpha_m$ ：空燃比学習値、

$T_s$ ：無効噴射パルス幅、

の式により燃料噴射パルス幅 $T_i$  [ms] を演算し、エンジン2回転毎に1回、各気筒毎の点火順序に合わせて、この $T_i$ の期間、吸気ポートに臨んで設けられた燃料インジェクタ25を開いて噴射供給することによって達成されるものである。

【0036】

吸気管にはスロットルアクチュエータ（たとえば直流モータ）により駆動されるスロットルバルブ27が備えられる。エンジンコントロールユニット20では、アクセルペダルの踏み込み量とエンジン回転速度に基づいて最適な目標エンジントルクを演算し、この目標エンジントルクが得られるようにスロットルバルブ27の開度を制御する。

【0037】

ここで、自動停止始動コントロールユニット10で実行される自動停止再始動の制御内容について、図3、図4のフローチャートにしたがって説明する。なお、この制御は先願装置（特願平11-76223号参照）により既に開示しているものと同様である。

【0038】

自動停止再始動制御は、エンジンが暖機した後に実行されるもので、例えば、車両の走行中に交差点などで一時的に停止するときにエンジン停止し、発進時などに自動的に再始動する制御である。

【0039】

したがって、S1ではエンジン暖機が完了したことを確認した上で、ブレーキペダルが踏み込まれ、車速がゼロとなり、アクセルペダルがオフとなっているかどうか判断され、さらにエンジン回転速度がアイドル回転（例えば800rpm

以下)であるかどうか判断され(S2~S5)、これらがすべて成立しているときは、S6でこれらの条件が初めて成立したかどうかを、一時停止許可フラグFCOND=0かどうかから判断する。

## 【0040】

このフラグはFCOND=1のときエンジンの一時停止許可条件が成立していることを、FCOND=0のとき一時停止許可条件が外れたことを示す。上記の条件がすべて成立していない状態ではFCOND=0であるので、上記の条件のすべてが初めて成立したときにはS7に進み、エンジンを停止させるまでのディレイ時間を設定するとともに一時停止許可フラグFCOND=1とする。ディレイ時間としては例えば2秒程度が設定され、条件が成立してから2秒後にエンジンを停止する。

## 【0041】

次にS8で無段自動変速機の変速位置を検出し、Rレンジでなければ自動停止に移行するものとして、Rレンジのとき用いるフラグをS9で降ろし(FRFST=0)、S10ですでにエンジンが停止中かどうか判断する。

## 【0042】

したがってこの自動停止、再始動はDレンジの他にL、Sレンジ、あるいはN、P(ニュートラル、パーキング)レンジにあるときにも実行される。

## 【0043】

もしエンジン停止中でなければ、S11に進み上記設定したディレイ時間が経過したかどうか判定し、ディレイ時間が過ぎていれば、S12以下のエンジン停止モードに進む。

## 【0044】

ここでは、まずエンジン一時停止を行うべく、S13でモータジェネレータの発生トルクをゼロにし、S14でエンジンの燃料噴射を停止する。そして、S15でエンジン停止が初回の動作であるかどうかを、FISTPFST=0かどうかから判定し、初めてであれば、S16に進んでアイドルストップ許可時間を設定し、時間設定を示すフラグをFISTPFST=1にセットする。さらにS17ではエンジンが自動停止していることを示すフラグFENGSTRT=0にリ

セットし、これらによりエンジン停止に入る。

【0045】

一方、前記S1～S4の条件のいずれかが外れたときは、つまり、ブレーキペダルが解除されたり、アクセルペダルが踏み込まれたり、あるいは車速がゼロでなくなったときなどの場合は、エンジンの一時停止許可条件が外れたことを示すためS18に進んで一時停止許可フラグFCOND=0とし、S19でエンジン停止中かどうか判定し、もし停止中ならば、S22以降に進んでエンジンを再始動する。

【0046】

ただしエンジン停止中でなければ、S20でアイドルストップ許可フラグFISTPFST=0にリセットする。

【0047】

また、エンジンの一時停止許可条件が成立し、S10で既にエンジン停止に移行していると判断されたときは、S21に進んでアイドルストップの許可時間が終了したかどうか判定する。この許可時間が経過したならば、やはりS22以降の再始動モードに入る。

【0048】

エンジンを再始動するときには、まずS22でエンジン再始動モードに移行し、S23でエンジン再始動の初回の動作かを、FENGSTRT=0により判断する。もし、初回の動作ならば、S24で再始動のディレイ時間を設定するとともにフラグFENGSTRT=1にセットする。

【0049】

このディレイ時間は再始動時のブースト発達時間（例えば1.5秒）に相当する時間に設定され、この間は燃料を噴射せずにクランキングを行い、これによりエンジンの起動を円滑にする。

【0050】

S25でアクセルペダルがオフ、つまりアクセルが踏まれていないときからの始動ならば、S26で目標エンジン回転速度としてアイドル回転速度を設定し、S27でディレイ時間の経過をまち、その後にS28で燃料噴射を開始する。



【0051】

一方、S8で無段自動変速機のセレクト位置が、Rレンジにあると判断されたときは、S29でエンジンが停止中かどうか判断し、停止中であれば他からRレンジへ移行した初回であるかどうかを、S9で降ろしたフラグから判断し、つまりS30でFRFST=0ならば、Rレンジへ移行した初回であるものとして、S31でエンジンを停止させているディレイ時間（例えば2秒）を設定するとともにフラグをFRFST=1とする。

【0052】

そして、S32では設定されたディレイ時間が経過したときには、S22以降のルーチンにしたがってエンジンの始動を行う。

【0053】

これで自動停止始動コントロールユニット10により実行される先願装置と同様の自動停止再始動制御の説明を終える。

【0054】

次に、アイドルストップの解除後にアクセルペダルを踏み込んだときの制御（本願で新たに導入）を図5を用いて説明する。

【0055】

図5においてアイドルストップしない（エンジン停止しない）場合であれば、アイドル状態よりt2のタイミングでアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込み、これによってスロットルバルブ27が所定開度まで開いたとき、スロットルバルブ27を通過する吸入空気量の変化に即応して基本噴射パルス幅TP0がアイドル時噴射パルス幅TPIDLより急激に立ち上がる（破線参照）。これは、TP0がエアフローメータ24により検出される吸入空気量Qaに比例する値であり、スロットルバルブ27を通過する吸入空気量が、スロットルバルブ27のすぐ上流に位置するエアフローメータ24により検出されるからである。

【0056】

そして、同じくアイドルストップしない場合には、急激に立ち上がるTP0に遅れてシリンダ空気量相当噴射パルス幅が立ち上がる（一点鎖線参照）。すなわち、アイドルストップしない場合にはアイドル時噴射パルス幅TPIDLを初期

値として、TP0に対して遅れて立ち上がるシリンダ空気量相当噴射パルス幅に応じてエンジントルクが発生するのであるから、このときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅に応じたエンジントルクを、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量まで踏み込んで発進するときにも発生させることができれば、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを踏み込んだときの発進性をエンジン停止しない状態でアクセルペダルを踏み込んだときの発進性と同等とすることができる。

【0057】

そこで、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを踏み込むとき、TPIDLを初期値としてTP0に遅れて立ち上がるシリンダ空気量相当噴射パルス幅を、本実施形態では目標トルク相当噴射パルス幅TPISTとして新たに設定する。これを数式で表すと次のようになる。

【0058】

【数4】

$$TTPIST = TP0 \times FLOAD + TTPISTz \times (1 - FLOAD)、$$

ただし、FLOAD：加重平均係数、

TTPISTz：TTPISTの前回値、

TTPISTの初期値：TPIDL、

数4式の加重平均係数FLOADは上記の数2式の加重平均係数と同じもので、吸気管の充填遅れの時定数相当である。具体的にはスロットルバルブ開度TVOとエンジン回転速度Neより定まる値であり、エンジン回転速度一定の条件であればTVOが小さいときFLOADの値も小さく、TVOが大きくなるとFLOADの値が大きくなる。この結果、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを少ししか踏み込まずスロットルバルブが小さくしか開かれなかったときにはTTPISTがゆっくりと立ち上がるのに対し、アクセルペダルを大きく踏み込むことでスロットルバルブが大きく開かれたときにはTTPISTも素早く立ち上がる。

【0059】

一方、アイドルストップ中にスロットルバルブ27下流の吸気管圧力が大気圧になった後で $t_1$ のタイミングでアイドルストップが解除されたとき、基本噴射パルス幅 $TP_0$ のほうは急激に低下して $TPIDL$ と一致するのに対し（破線参照）、 $TP_0$ を $FLOAD$ でならした値であるシリンダ空気量相当噴射パルス幅 $TP$ はスロットルバルブ全開のときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅である $TP100$ の値を初期値として、 $TP_0$ に遅れて低下し、 $t_2$ のタイミングからはスロットルバルブが開かれたことに対応してふたたび増加する（実線参照）。 $t_1 \sim t_2$ の期間で $TP$ がゆっくりとしか低下しないのは、 $t_1 \sim t_2$ の間ではスロットルバルブ開度 $TV_0$ が小さな値である（スロットルバルブはアイドル位置やこれに近い位置にある）ため $FLOAD$ の値が小さく、したがって $TP$ はゆっくりとしか動けないためである。

## 【0060】

この場合に、 $t_2$ の手前までは燃料噴射が行われないのでエンジントルクが生じることはないのであるが、 $t_2$ のタイミングで燃料噴射が開始されると、 $TP$ に応じた大きなエンジントルクが発生する。これに対して上記の $TTPIST$ に応じて発生するエンジントルクが目標トルクである。したがって、 $TP$ と $TTPIST$ の差のトルク（ハッチングした部分）が不要なトルクであるからこの分のトルクをモータジェネレータ2により吸収させるためトルク制御を行わせる。すなわち、 $TTPIST$ に応じて発生するエンジントルク（目標トルク）から $TP$ に応じて発生するエンジントルク（仮想トルク）を差し引いたトルクをモータ回生トルク $TOVRM$ （負の値）として求め、この回生トルク $TOVRM$ が得られるようにトルク制御を行う。

## 【0061】

アイドルストップ解除タイミングからのモータジェネレータ2による回転速度制御より、こうしたトルク制御へはオーバーシュートを判定したとき切換える。これについては図6により説明する。 $t_2$ での燃料噴射開始により上記の $TP$ に基づく大きなエンジントルクが発生したとき、回転速度制御により目標回転速度（＝アイドル回転速度）に維持しようとしてモータトルクが $t_2$ より急激に低下（オーバーシュート）していくので、モータトルク（モータ実トルク）に基づい

てオーバーシュートを判定し、オーバーシュートを判定するまでは従来と同じにアイドル回転速度を目標回転速度とする回転速度制御を行わせ、オーバーシュートを判定した $t_3$ のタイミングより本願発明のトルク制御に切換える。そして、エンジンが完爆したことを判定する $t_4$ のタイミングで本願発明のトルク制御を終了し通常のトルク制御に戻す。図の下には数字の異なる制御モードMODEを示しており、その制御モードMODEの指示する数値にしたがい、各モード毎の制御を行う。

## 【0062】

オーバーシュート判定について図7によりさらに説明すると、本実施形態では2つの判定方法を組み合わせて行う。第1の判定方法では、図7上半分に示したように、回転速度制御中のモータ実トルクがモータ回生トルクTOVRMを下回ったときオーバーシュートしたと判定する。第2の判定方法では、図7下半分に示したように、回転速度制御中のモータ実トルクが負の値となった後で回生を数回（図では4回）経験したらオーバーシュートしたと判定する。そして、2つの判定方法のうち早く判定されたタイミングでトルク制御に切換える。

## 【0063】

なお、第2の判定方法によれば、図示のようにモータ回生トルクTOVRMを下回る手前でもトルク制御に切換えることが可能となり、これによって遅れなく発進させることができるのであるが、切換直前のモータトルクと切換後のモータトルクとの間にギャップが生じないようにする必要がある（たとえばなまし処理を入れる）。

## 【0064】

上記の図5～図7で示した制御を以下のフローチャートにより詳述する。

## 【0065】

図8はモータ回生トルクTOVRMを演算するためのもので、一定時間毎（たとえば10ms毎）に実行する。まずS41、S42では一時停止許可フラグFCONDとこのフラグの前回値をみる。FCOND=0かつ前回はFCOND=1のとき（アイドルストップの解除時）であればS43に進み、タイマISPOFF=0にリセットしたあと、目標トルク相当噴射パルス幅TTPISTに初期

値としてアイドル時噴射パルス幅TPIDLを入れる。タイマISPOFFはアイドルストップの解除タイミングからの経過時間を計測するためのものである。

【0066】

次の処理時には今回、前回ともFCOND=0となるので、S41、S42によりS45に進み、制御モードMODE=06であるかどうかみる。後述するようにアイドルストップ解除後にエンジンが完爆したときMODE=06となるのでそれまではS46以降に進む。

【0067】

S46では燃料噴射制御のフロー（図示しない）で演算される基本噴射パルス幅TP0、シリンダ空気量相当噴射パルス幅TP、加重平均係数FLOAD、エンジン回転速度Neを読み込む。

【0068】

アイドルストップ中にスロットルバルブ下流の吸気管圧力が大気圧になり、その後のアイドルストップの解除でモータジェネレータ2によりエンジンが起動されたときには、図5で前述したようにTP0がTP100より急激に低下してTPIDLと一致するのに対して、TPはTP100を初期値として、TP0に対してFLOADの値の定めるところにより一次遅れでゆっくりと低下してゆく。なお、一次遅れの程度を表すFLOADは、図9に示したように体積流量比QH0に応じた値である。体積流量比QH0はスロットルバルブ開度TVOとエンジン回転速度Neに基づいて演算される値で公知である。たとえばエンジン回転速度が一定の条件でスロットルバルブ開度TVOが大きくなるほどQH0の値が大きくなる（図10参照）。

【0069】

S47ではタイマISPOFFをインクリメントし、このタイマISPOFFと所定値TTP0IDをS48で比較する。所定値TTP0IDはTP0がアイドル時噴射パルス幅TPIDLとほぼ一致するタイミングに少し余裕を持たせた値である（図5参照）。タイマISPOFFが所定値TTP0ID以下であるときにはアイドル時噴射パルス幅TPIDLを、また、タイマISPOFFが所定値TTP0IDを超えるとTP0をそれぞれ選択し（S48、S49、S50）

、この選択値TP1を用いて、

【0070】

【数5】

$$TTPIST = TP1 \times FLOAD + TTPISTz \times (1 - FLOAD),$$

ただし、FLOAD：加重平均係数、

TTPISTz：TTPISTの前回値、

の式により目標トルク相当噴射パルス幅TTPISTを演算する。

【0071】

この式は基本的に数4式と同じものである（数4式は図5においてt2以降についてのものであったが、数5式はt1まで拡張したもの）。

【0072】

S52ではこの目標トルク相当噴射パルス幅TTPISTとエンジン回転速度Neから図11を内容とするマップを検索することにより、目標トルクTTQACCを演算する。目標トルクTTQACCの特性は詳述しないが、Neが一定であればTTPISTが大きくなるほど大きくなり、TTPISTが一定であればNeが大きくなるほど大きくなる値である。

【0073】

S53ではシリンダ空気量相当噴射パルス幅TPとエンジン回転速度Neから図12を内容とするマップを検索することにより、エンジントルクを演算し、このトルクを仮想トルクTTQMANとして設定する。仮想トルクTTQMANの特性はエンジン機種により変化するので、エンジン機種毎にマッチングで定める。

【0074】

S54では目標トルクTTQACCと仮想トルクTTQMANの差をオーバーシュートトルク基本値TOVRM0（=TTQACC-TTQMAN）として算出し、このTOVRM0を用い、S55において、

【0075】

【数6】

$$\begin{aligned} \text{TOVRM1} = & \text{TOVRM0} \times \text{KTOVR} \\ & + \text{TOVRM1z} \times (1 - \text{KTOVR}), \end{aligned}$$

ただし、KTOVR：加重平均係数、

TOVRM1z：TOVRM1の前回値、

の式によりオーバーシュートトルク基本値の加重平均値TOVRM1を演算する。  
。TOVRM0 (TOVRM1についても) は負の値である。負の値としたのはモータジェネレータ2による回生方向に合わせたものである。なお、TOVRM1の初期値はモータ実トルクTTEMBである(図14のS74で後述する)。

【0076】

S56では制御モードMODE=09であるかどうかみる。オーバーシュートが判定されたときにMODE=09となるので(図14のS72で後述する)、MODE=09であるときS57に進み、オーバーシュートトルク基本値の加重平均値TOVRM1をモータ再生トルクTOVRMとし、それ以外はトルク制御期間でないためS58でモータ再生トルクTOVRM=0とする。

【0077】

上記のオーバーシュートトルク基本値TOVRM0はオーバーシュート判定のフロー(図14により後述する)で必要となるので、またモータ回生トルクTOVRMは完爆判定のフロー(図15により後述する)で必要となるので、自動停止始動コントロールユニット10内のメモリ(RAM)に保存する。

【0078】

上記のように燃料噴射パルス幅(TTPIST、TP)をそれぞれエンジントルク(TTQMAN、TTQACC)に変換し、その差をオーバーシュートトルク基本値TOVRM0(モータ回生トルク)として求めるようにしたのは、ノックに弱いエンジンを考慮する必要があるからである。これを図13を用いて説明すると、ノックに強いエンジンでは燃料噴射パルス幅(燃料量)とエンジントルクの関係が線型になるため(実線参照)、2つの燃料噴射パルス幅TTPIST、TPの差に比例させてモータ回生トルクを求めても問題ないのであるが、ノックに弱いエンジンでは両者の関係が非線型となるため(一点鎖線参照)、TPがノック発生領域にあるときには2つの燃料噴射パルス幅TTPIST、TPの差

に比例させて回生トルクを求めることができない。そこでこの場合にはTTPIST、TPをそれぞれトルクTTQMAN、TTQACCに変換し、その変換した2つのトルクの差をモータ回生トルクとすることで、TPがノック発生領域にあるときにも、モータ回生トルクを精度よく求めることができる。

## 【0079】

図14はオーバーシュートを判定するためのものである。S61では制御モードMODE=05であるかどうかみる。図示しないが、アイドルストップ解除後にスロットバルブが開かれたタイミングで制御モードMODEが05に設定される。

## 【0080】

MODE=05であるときにはS62に進み、モータ実トルクTTEMB、オーバーシュートトルク基本値TOVRM0を読み込み、両者をS63で比較する。なお、モータ実トルクTTEMBはモータジェネレータ2を流れる電流と電圧を用いて周知の方法により演算している。

## 【0081】

MODE=05となった当初はモータ実トルクTTEMBがオーバーシュートトルク基本値TOVRM0より大きいので(図7上半分参照)、S64を飛ばして進み、やがてモータ実トルクTTEMBがオーバーシュートトルク基本値TOVRM0より小さくなったときS64に進んでオーバーシュートしたと判定し、フラグfTKOVR1=1とする。

## 【0082】

S65ではモータ実トルクTTEMBとゼロを比較する。MODE=05となった当初はモータ実トルクTTEMBが正の値であり、その後に負の値に向かうので(図7下半分参照)、モータ実トルクTTEMBが負となったとき、S66に進んで回生の経験回数を1だけインクリメントし、その経験回数と所定回(たとえば4回)をS67において比較する。初めてモータ実トルクTTEMBが負となったときには経験回数が1であるためS68を飛ばすが、次回の演算タイミング毎にTTEMB<0が成立して、経験回数(図7下半分において☆の数に相当)が増えていき、やがて経験回数が所定回となれば、S68に進んでもう一つ



のフラグ $fTKOVR2=1$ とする。

【0083】

S69、S70では2つのフラグ $fTKOVR1$ 、 $fTKOVR2$ とアイドルスイッチ（図示しない）をみる。2つのフラグ $fTKOVR1$ 、 $fTKOVR2$ のいずれかが1となっており、かつアイドルスイッチがオフ（アクセルペダルが踏み込まれている）ときだけS71、S72に進んでオーバーシュートフラグ $fTKOVR=1$ とするとともに、次の制御モードに進ませるため $MODE=09$ とする。それ以外はS69、S70よりS75に進んでオーバーシュートフラグ $fTKOVR=0$ とする。

【0084】

2つのフラグ $fTKOVR1$ 、 $fTKOVR2$ のいずれかが1となっても、アイドルスイッチがオンであるときにオーバーシュート判定を行わせないのは、本実施形態のトルク制御はアイドルストップ解除後にアクセルペダルの踏み込み量に応じてスロットルバルブが開かれたとき、そのスロットルバルブ開度に応じた回転速度の上昇が得られるようにするためのものであるので、そもそもスロットルバルブが開かれないとき（アイドルスイッチがON）にはトルク制御を行わせる必要がないからである。

【0085】

また、オーバーシュートフラグ $fTKOVR$ の0から1への切換時であれば、S73よりS74に進んでオーバーシュートトルク基本値の加重平均値 $TOVRM1$ に初期値としてモータ実トルク $TTEMB$ を入れる。

【0086】

一方、 $MODE=05$ にないときにはS61よりS76に進み、2つのフラグ $fTKOVR1$ 、 $fTKOVR2$ およびオーバーシュートフラグ $fTKOVR$ をゼロにリセットするとともに回生経験回数をゼロにリセットしておく。

【0087】

上記の $MODE=09$ は自動停止始動コントロールユニット10内のメモリ（RAM）に保存する。

【0088】

図15は完爆判定を行うためのものである。これを説明する前に図16を用いて完爆判定の概要を説明すると、上半分はモータ実トルクTTEMBの、下半分はモータ回生トルクTOVRMの変化をモデル的に示し、それぞれから完爆判定を行う。モータ実トルクTTEMBに基づく完爆判定方法（第1の完爆判定方法）は先願装置（特願平11-131039号）と同様であり、これに本願により新たに追加するのが、モータ回生トルクTOVRMに基づく完爆判定方法（第2の完爆判定方法）である。

## 【0089】

まず、第1の完爆判定方法ではモータ実トルクTTEMBの絶対値である $|TTEMB|$ と判定値TMKANB（正の値）を比較し、 $|TTEMB| < TMKANB$ となってから所定時間の経過後に完爆したと判定する。所定時間の経過後に完爆したと判定するのは、モータ実トルクTTEMBは振動の影響でふらつくので（図示していない）、 $|TTEMB| < TMKANB$ となったかどうかの判定が曖昧になりがちであるためである。また、同じ理由から判定値TMKANBは大きめに設定している。

## 【0090】

これに対して第2の完爆判定方法ではモータ回生トルクTOVRMの絶対値である $|TOVRM|$ と判定値TMKANB1（正の値）を比較し、 $|TOVRM| < TMKANB1$ となったタイミングで完爆したと判定する。この場合に所定時間待つ必要がないのは、モータ回生トルクTOVRMが目標値なので、振動の影響を受けることがないからである。したがってこの場合には判定値TMKANB1を上記の判定値TMKANBより小さくでき、かつ判定のタイミングが第1の完爆判定方法より早くなる。

## 【0091】

実施形態では両方の判定方法とも行い、いずれか早いほうの完爆タイミングを採用する。

## 【0092】

図15の説明に移ると、S81ではMODE=09であるかどうかみる。MODE=09（トルク制御中）であるときにはS82に進み、モータ実トルクTT

EMB、モータ回生トルクTOVRMを読み込む。S83ではモータ実トルクTTEMBの絶対値と判定値TMKANB（正の値）を比較する。 $|TTEMB| < TMKANB$ となればS84に進み、 $|TTEMB| < TMKANB$ の状態が所定時間経過すればS85に進んでフラグfIGOK1=1とする。

【0093】

S86ではモータ回生トルクTOVRMの絶対値と判定値TMKANB1（正の値）を比較する。 $|TOVRM| < TMKANB1$ となればS87に進み、もう一つのフラグfIGOK9=1とする。

【0094】

S88では2つのフラグfIGOK1、fIGOK9をみていずれかが1であれば、トルク制御を終わらせるためS89、S90に進み完爆フラグfIGOK4=1とするとともに制御モードMODE=06に設定し、そうでなければS91で完爆フラグfIGOK4=0とする。

【0095】

一方、MODE=09にないときには完爆判定を行う必要がないのでS81よりS92に進み、2つのフラグfIGOK1、fIGOK9および完爆フラグfIGOKをゼロにリセットする。

【0096】

上記のMODE=06は自動停止始動コントロールユニット10内のメモリ（RAM）に保存する。

【0097】

ここで、本実施形態の作用を説明する。

【0098】

本実施形態では、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するとき、そのときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅TPとエンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅TTPISTとの差に相当するエンジントルクをモータジェネレータ2により回生するトルク制御を行うので、両者でほぼ同じトルク（発進駆動力）が発生すること

になり、これによってアイドルストップ解除後にアクセルペダルを踏み込むときの発進性を、エンジン停止しないときにアクセルペダルを踏み込むときの発進性と同等とすることができる。言い換えると、アイドル時にエンジンの一時停止許可条件が成立してエンジンが停止されようとして、またエンジンの一時停止許可条件が成立せずエンジンが停止されていない状態であろうと、エンジンの状態に関係なくドライバーが同じだけアクセルペダルを踏み込めば、ほぼ同じ発進トルクが得られるのであり、ハイブリッド車両においても、エンジンだけで駆動される車両と同じ感覚で発進操作を行うことができる。

## 【0099】

なお、低地でアクセルペダルが踏み込まれたときに開かれるスロットルバルブ開度で望みの回転速度の立ち上がりが得られていても、高地になると低地と同じスロットルバルブ開度であれば空気密度が低下する分回転速度の立ち上がりが鈍るようにも思われるが、モータの回生トルクはエンジン停止していない状態から発進するときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅(TTPIST)を用いて決定されるため、高地では空気密度の低下分だけ回生トルク(絶対値)が小さくなる結果、実際には高地においても望みの回転速度の立ち上がりを得られ、最適に発進を行わせることができる。

## 【0100】

また、エンジン停止状態からアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅TPを、スロットルバルブ全開相当噴射パルス幅TP100を初期値とし、エアフローメータ出力に基づいて演算される基本噴射パルス幅TP0を加重平均係数でならした値で、これに対してエンジン停止していない状態からアクセルペダルを前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量まで踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅TTPISTを、アイドル相当噴射パルス幅TPIDLを初期値とし、エアフローメータ出力に基づいて演算される基本噴射パルス幅TP0を加重平均係数でならした値でそれぞれ演算し、前記加重平均係数として吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数FLOADを用いるので、エンジン停止状態からの発進時に、基本噴射量により定まる理論空燃比の混合気での燃焼が可能となり、三元触媒の

転化効率を悪くすることがない。

【0101】

また、吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数FLOADがスロットルバルブ開度TVOに応じた値であるので、アクセルペダルが踏み込まれた場合にスロットルバルブが小さくしか開かれないときには回転速度がアイドル回転速度より緩やかに立ち上がるのに対して、スロットルバルブが大きく開かれるときには、スロットルバルブが小さくしか開かれないときよりモータ回生トルクTOVRMが負の値で小さくなるため（図6中段の実線、一点鎖線がそれぞれスロットルバルブが小さくしか開かれないとき、スロットルバルブが大きく開かれるときを示す。）、アイドル回転速度からの立ち上がりが急激となり、これによってスロットルバルブ開度（アクセルペダルの踏み込み量）に応じた発進性が得られる。

【0102】

また、回転速度制御中のモータ実トルクTTEMBがオーバーシュートトルク基本値TOVRM0を下回ったタイミングでトルク制御に切換えることで、回転速度制御からトルク制御への切換の前後でトルクを滑らかにつなぐことができる。

【0103】

また、回転速度制御中のモータジェネレータ2が回生を数回経験したらトルク制御に切換えることで、回転速度制御中のモータ実トルクTTEMBがオーバーシュートトルク基本値TOVRM0を下回る手前でもトルク制御に切換えることが可能となり、これによって遅れなく発進させることができる。

【0104】

また、2つのシリンダ空気量相当噴射パルス幅TTPIST、TPの差に相当するトルクを演算する際に、これら2つのTTPIST、TPを個別にエンジントルクに変換した後で両者の差のトルクを演算するので、シリンダ空気量相当噴射パルス幅とエンジントルクとの関係が線型とならないノックに弱いエンジンであっても、回生トルクを精度よく与えることができる。

【0105】

実施形態では、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅 $TP$ と、エンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射パルス幅 $TTPIST$ との差に相当するエンジントルクをモータジェネレータ2により回生する場合で説明したが、アイドルストップ解除後にアクセルペダルを所定踏み込み量まで踏み込んで発進するときのシリンダ空気量と、エンジン停止していない状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量との差に相当するエンジントルクをモータジェネレータ2により回生するようにしてもかまわない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態のハイブリッド車両の制御システム図。

【図2】エンジンの制御システム図。

【図3】自動停止始動コントロールユニットが行う自動停止再始動制御の動作を示すフローチャート。

【図4】自動停止始動コントロールユニットが行う自動停止再始動制御の動作を示すフローチャート。

【図5】モータ回生トルクの演算方法を説明するための波形図。

【図6】トルク制御を行う期間を説明するための波形図。

【図7】オーバーシュートの判定方法を説明するための波形図。

【図8】モータ回生トルクの演算を説明するためのフローチャート。

【図9】吸気管の充填遅れの時定数相当である加重平均係数の特性図。

【図10】体積流量比の特性図。

【図11】目標トルクの特性図。

【図12】仮想トルクの特性図。

【図13】燃料噴射パルス幅のエンジントルクへの変換を説明するための特性図。

【図14】オーバーシュートの判定を説明するためのフローチャート。

【図15】完爆の判定を説明するためのフローチャート。

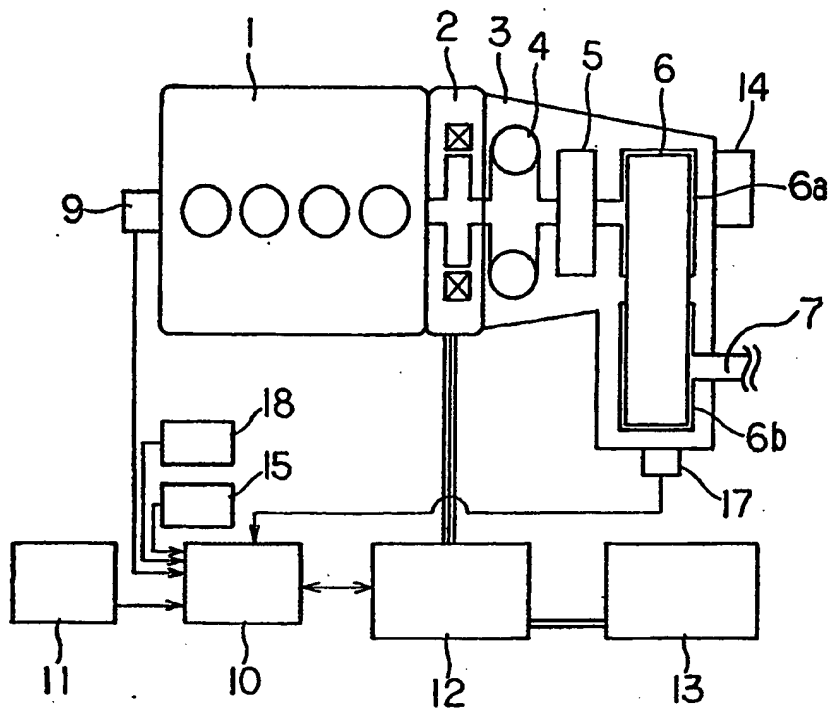
【図16】完爆の判定方法を説明するための波形図。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 モータジェネレータ
- 3 無段自動変速機
- 9 回転速度センサ
- 10 自動停止始動コントロールユニット
- 15 アクセルセンサ
- 27 スロットルバルブ

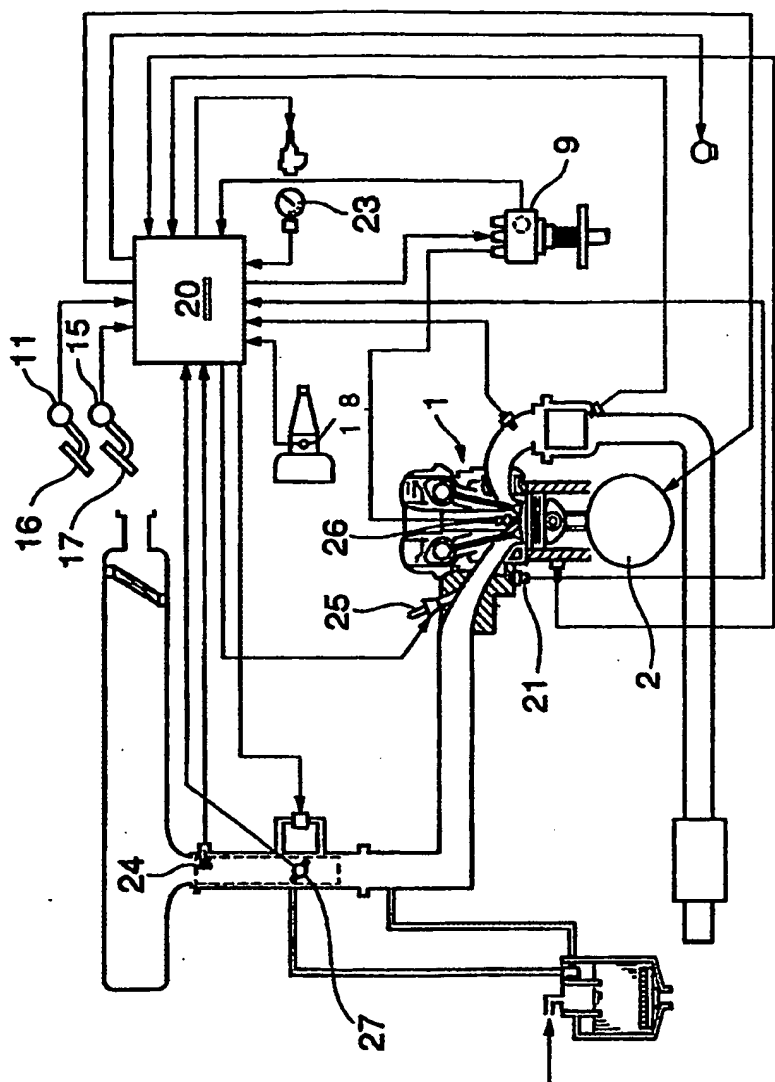
【書類名】 図面

【図1】

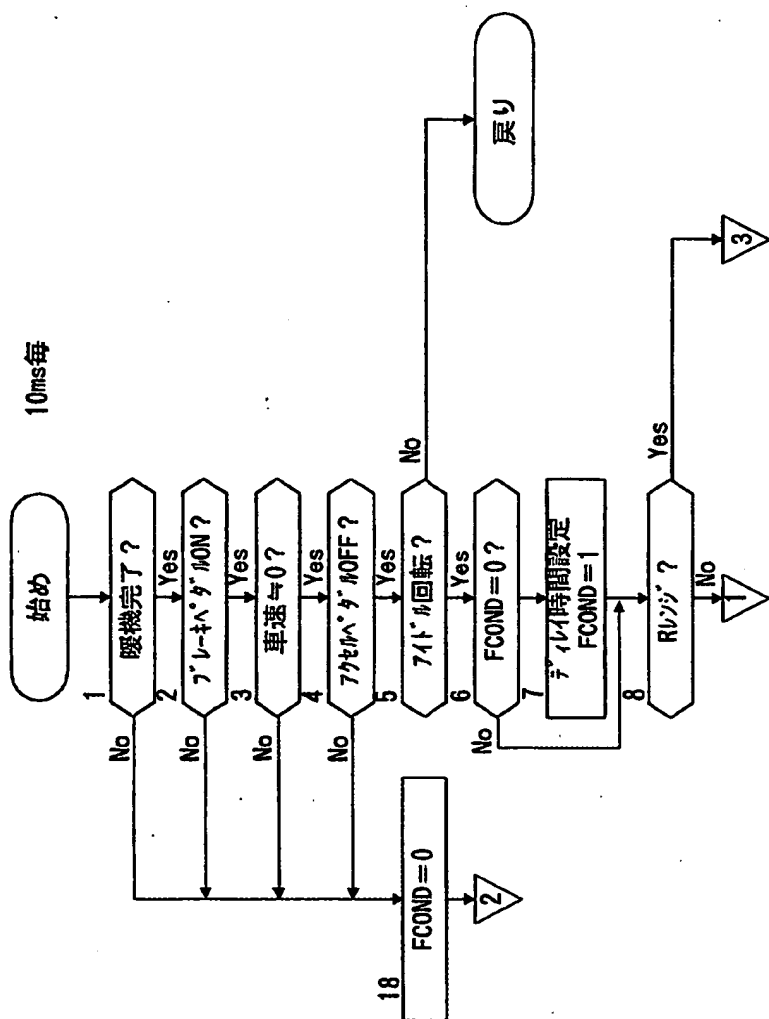




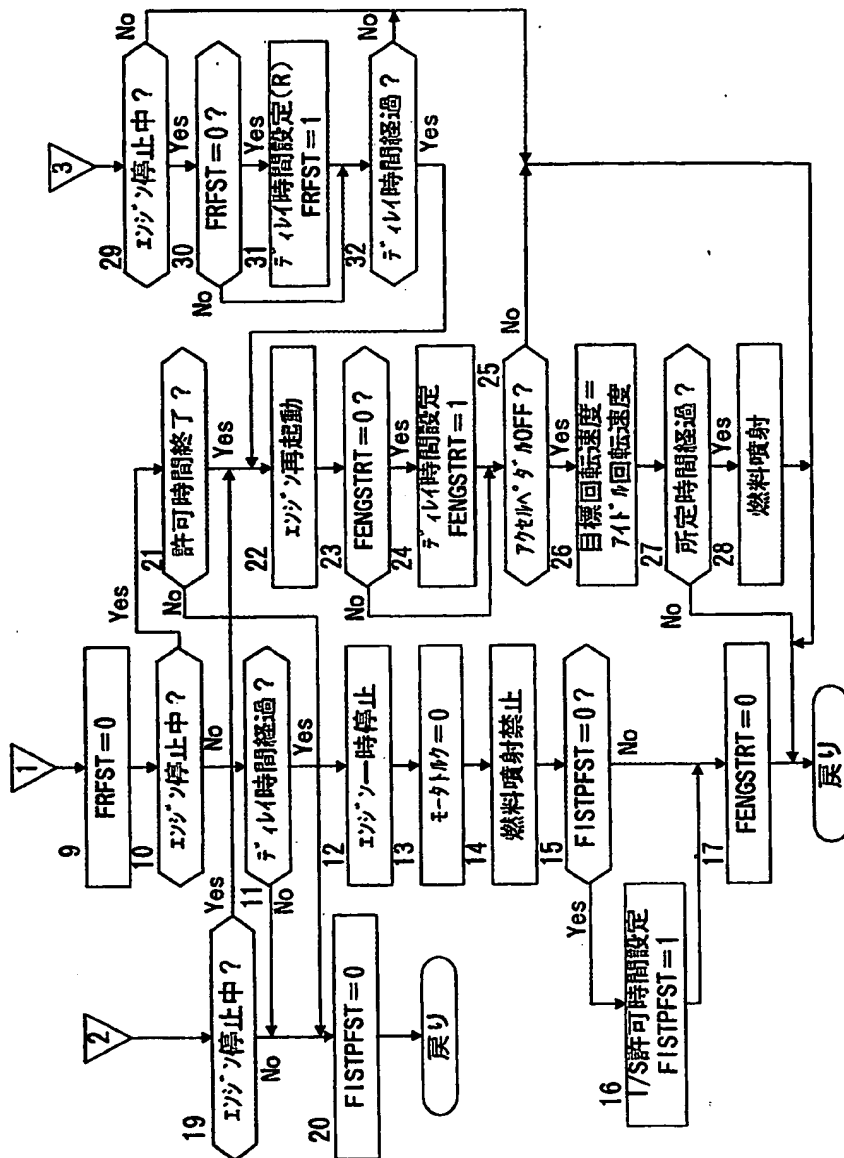
【図2】



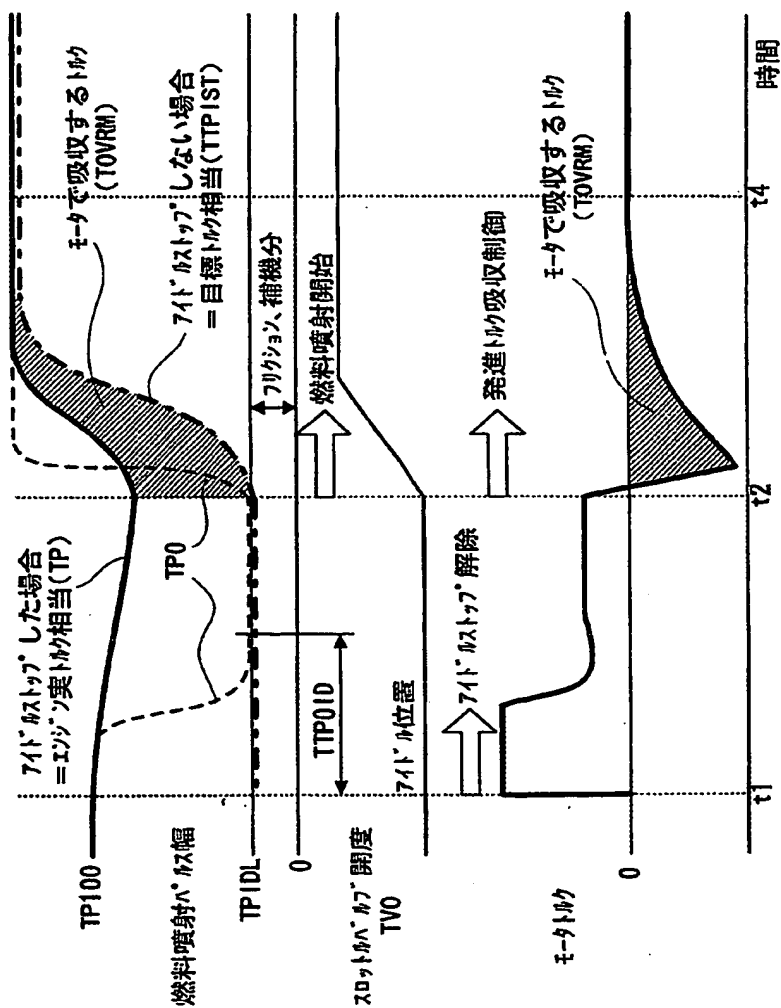
【図3】



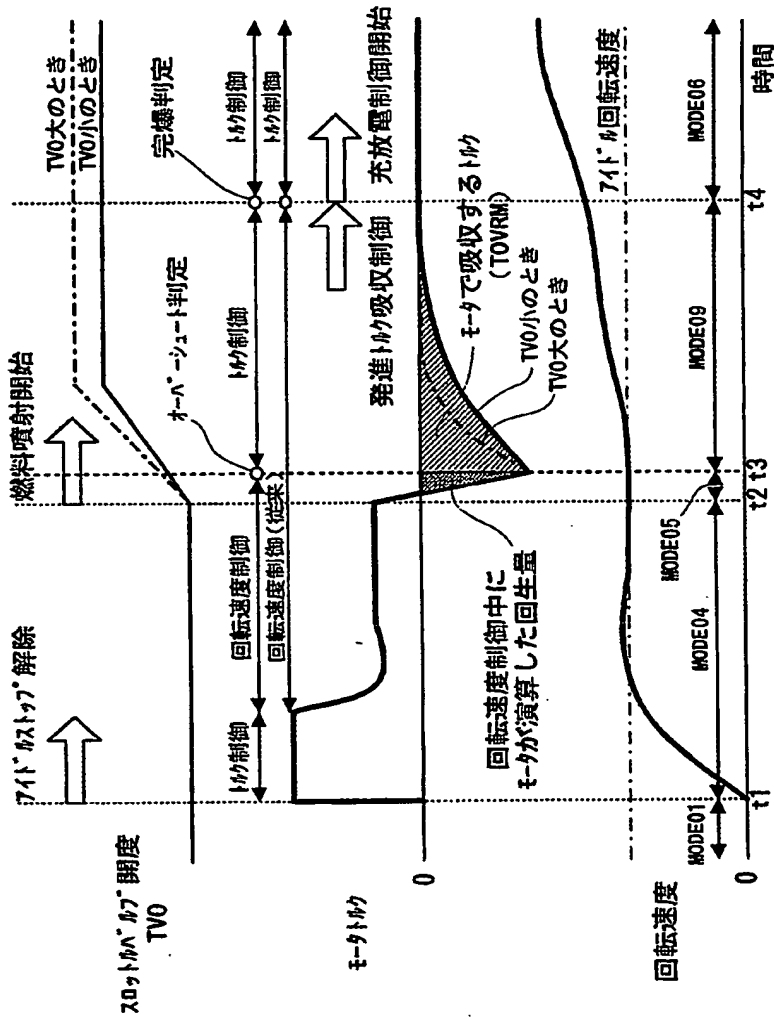
【図4】



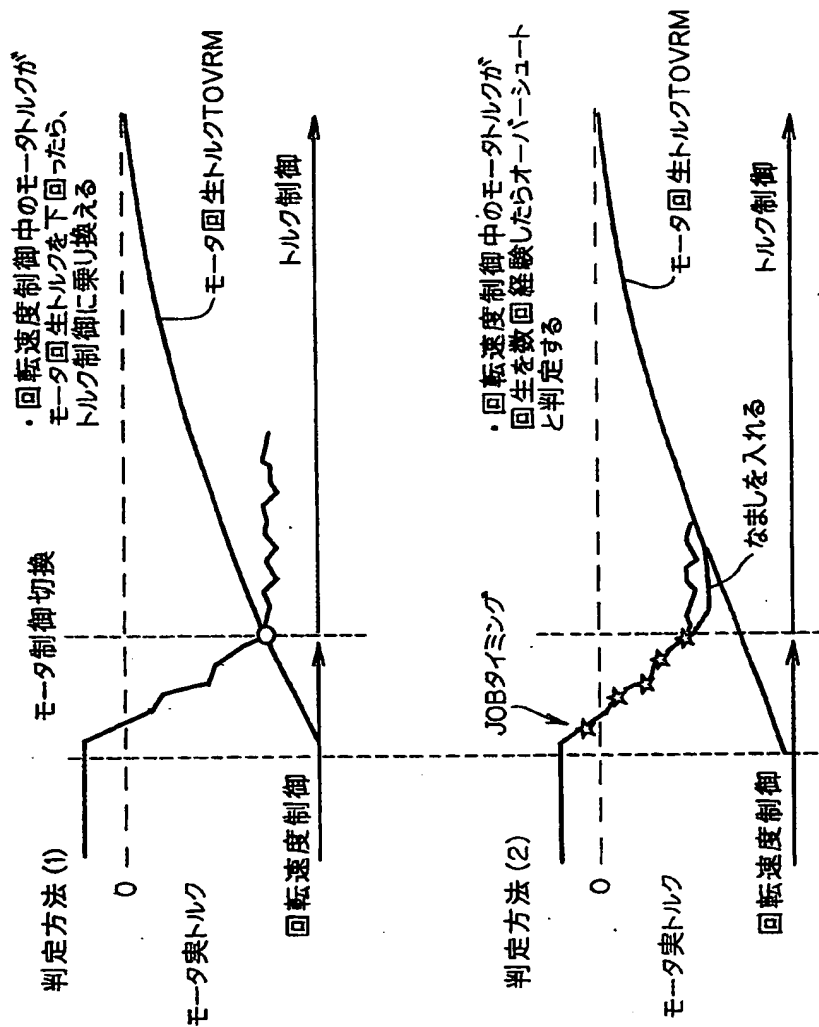
【図5】



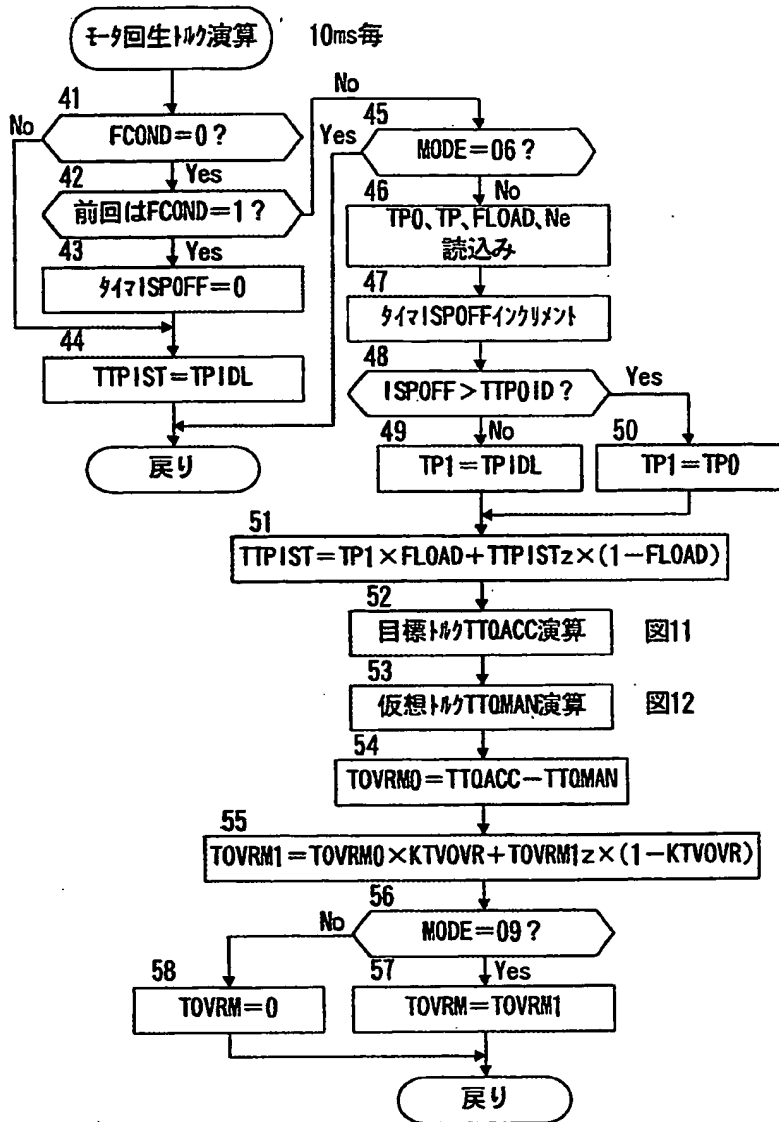
【図 6】



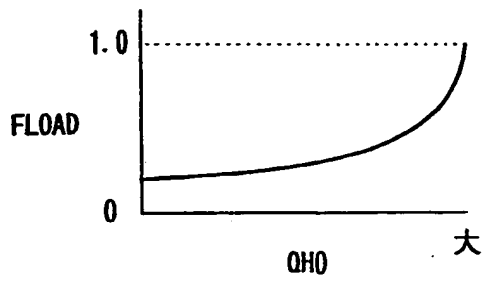
【図7】



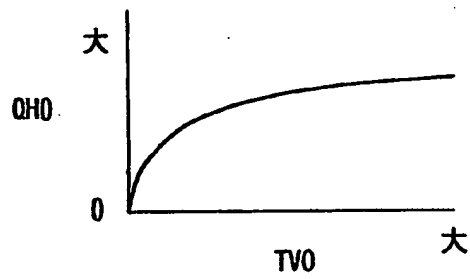
【図8】



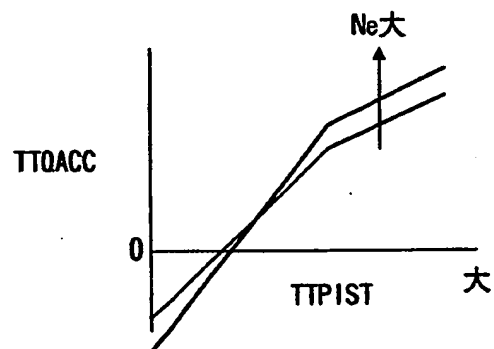
【図9】



【図10】

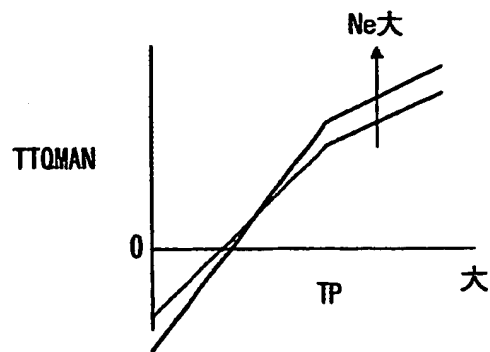


【図11】

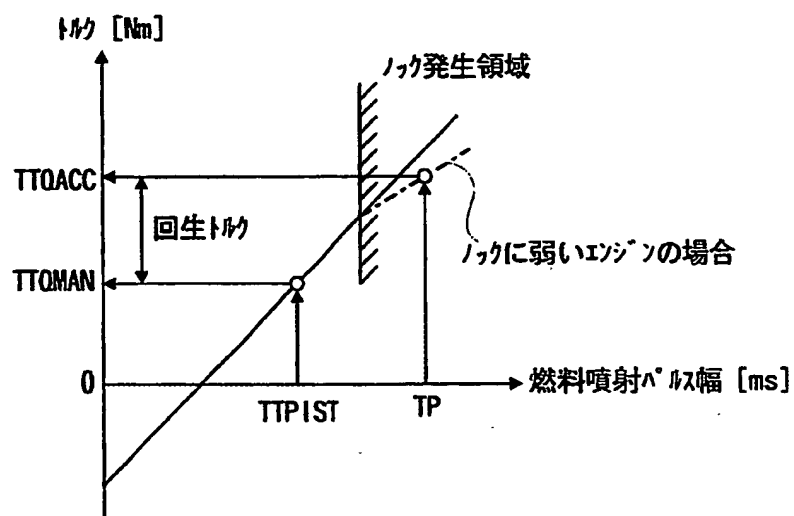




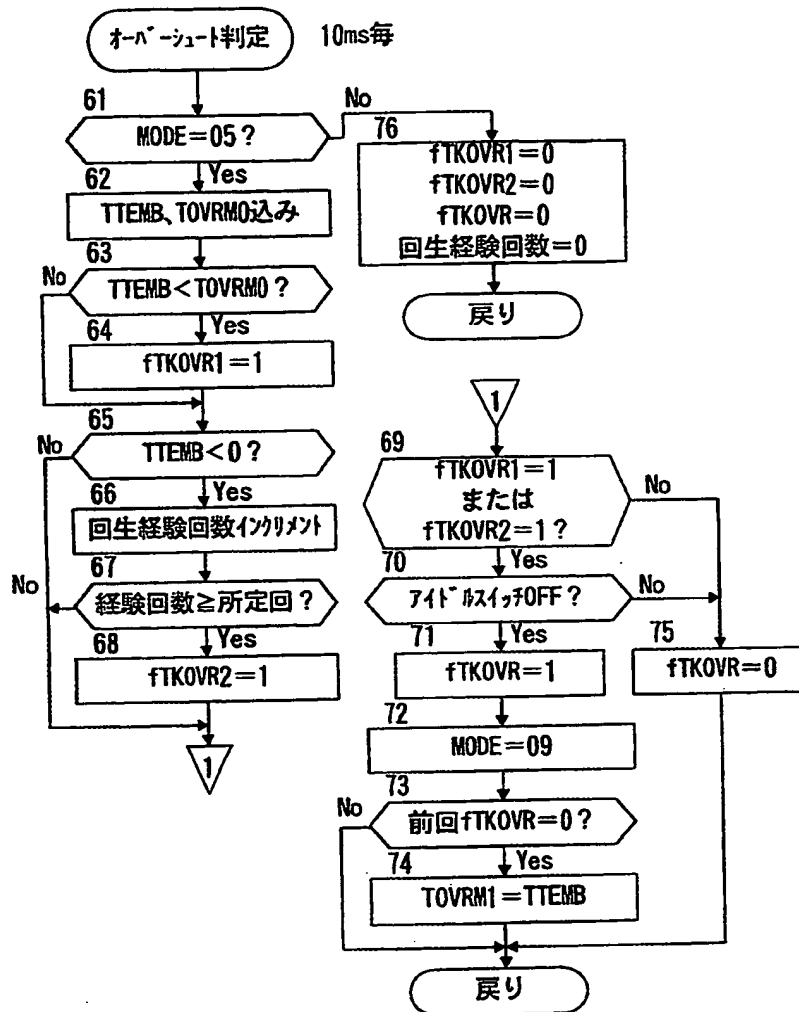
【図12】



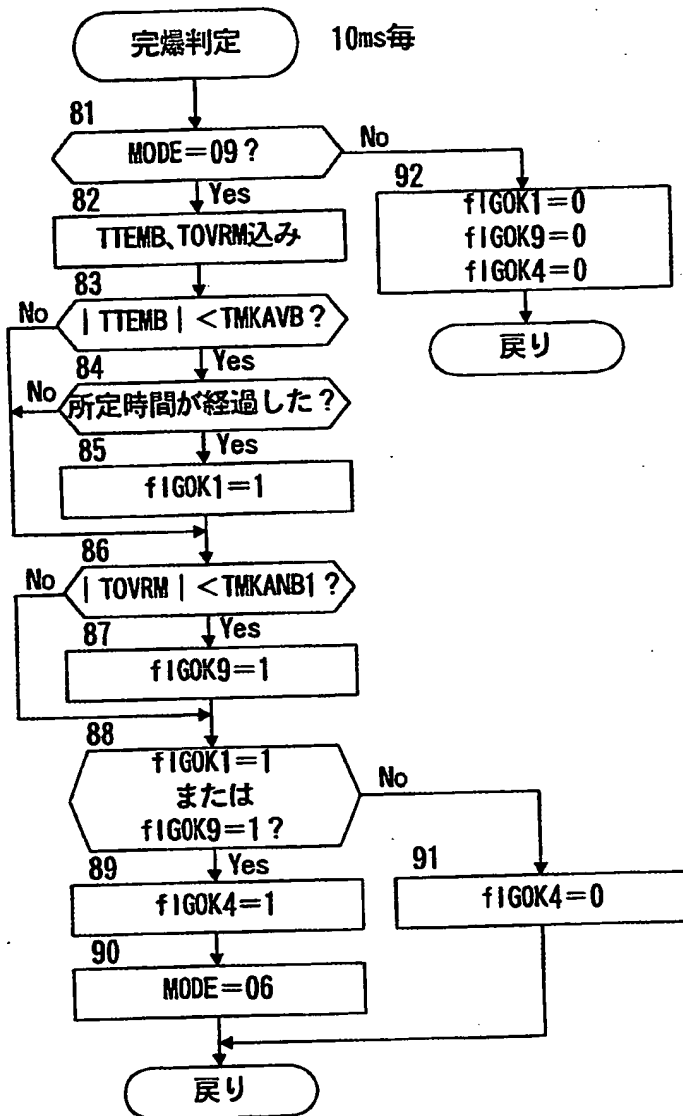
【図13】



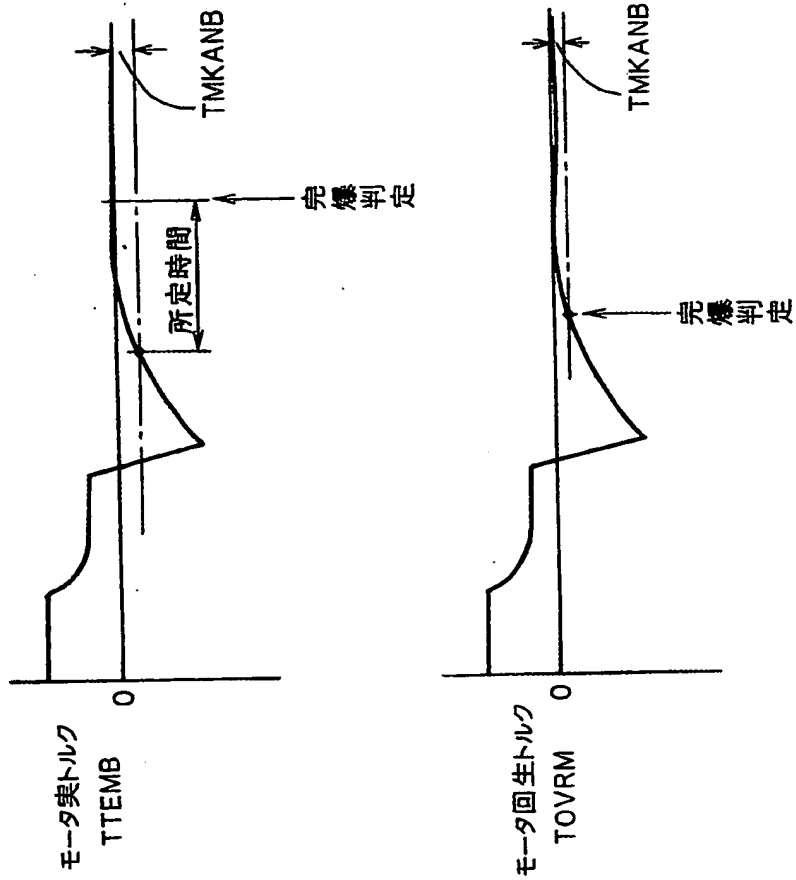
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アイドルストップ解除後にアクセルペダルを踏み込んで発進するときにもエンジン停止しないときにアクセルペダルを踏み込んで発進するときと同等の発進性を得る。

【解決手段】 車両の走行条件によってエンジンの自動停止、再始動を行う車両において、エンジンの再始動要求を判定する手段と、エンジン再始動要求判定時にアイドル回転速度を目標としてモータジェネレータ3を用いて回転速度制御を行わせる手段と、エンジン再始動要求判定後に所定踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するとき、そのときのシリンダ空気量相当噴射量とエンジン停止状態から前記所定踏み込み量と同じ踏み込み量までアクセルペダルを踏み込んで発進するときのシリンダ空気量相当噴射量との差に相当するエンジントルクをモータジェネレータ3により回生するトルク制御を行う手段とを備える。

【選択図】 図1

特2000-110424

出願人履歴情報

識別番号

[000003997]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏 名	日産自動車株式会社